

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: 10248086 A

(43) Date of publication of application: 14.09.98

(51) Int. Cl

H04Q 7/36

(21) Application number: 09050703

(71) Applicant: NIPPON TELEGR & TELEPH CORP <NTT>

(22) Date of filing: 05.03.97

(72) Inventor: ITO MASAHIKO
AIKAWA SATOSHI
IWATANI JUNICHI

(54) ACCESS CHANNEL ARRANGING METHOD

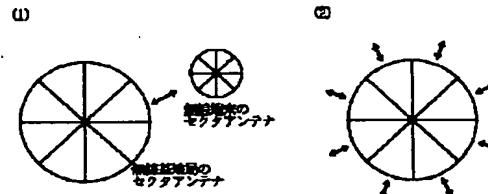
interference can be set.

(57) Abstract:

COPYRIGHT: (C)1998,JPO

PROBLEM TO BE SOLVED: To reduce interference by receiving the request of communication from a terminal station in whole directions so as to execute communication through the use of a sector antenna and permitting an access channel to shift timing with the other radio base station.

SOLUTION: Communication is executed between the radio base station and a radio terminal with a specified directional antenna at the same frequency and time. Since a control channel and a user channel spatially differ when the direction of the directional antenna differs even if the frequency and timing, which are equal to those of the other adjacent radio base station, are used, interference does not occur. The control channel and the user channel can effectively be used. Since the access channel transmits data in the whole directions by using all the sector antennas, sector effect cannot be expected. Thus, is hourly executed between the radio base stations while the frequencies similar to those of the control channel and user channel are used. Consequently, the access channel without



(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-248086

(43)公開日 平成10年(1998)9月14日

(51) Int.Cl.⁶
H 0 4 Q 7/36

識別記号

F I
H 0 4 B 7/26

1 0 4 A

審査請求 未請求 請求項の数5 OL (全12頁)

(21)出願番号 特願平9-50703

(22)出願日 平成9年(1997)3月5日

(71)出願人 000004226

日本電信電話株式会社

東京都新宿区西新宿三丁目19番2号

(72)発明者 伊藤 政彦

東京都新宿区西新宿三丁目19番2号 日本
電信電話株式会社内

(72)発明者 相河 聰

東京都新宿区西新宿三丁目19番2号 日本
電信電話株式会社内

(72)発明者 岩谷 純一

東京都新宿区西新宿三丁目19番2号 日本
電信電話株式会社内

(74)代理人 弁理士 古谷 史旺

(54)【発明の名称】 アクセスチャネル配置方法

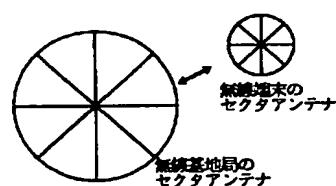
(57)【要約】

【課題】 セクタアンテナを用いた無線基地局のすみわけにおいて、各無線基地局が送出する信号が相互に干渉とならないように、各無線基地局が自律分散的に送出する信号の同期を取りながら双方向情報の伝送を可能にする。

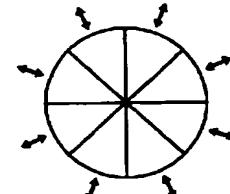
【解決手段】 当該無線基地局と周辺の隣接する無線基地局が同期のすみわけを行うために、セクタアンテナの各指向性アンテナを順次切り替えることにより、全方向に対してアクセスチャネルを送受する。アクセスチャネルは、コントロールチャネルおよびユーザチャネルと同一の周波数を使用しながら、時間的に無線基地局間ですみわける。

セクタアンテナのチャネルによる使用法

(1) コントロール・ユーザにおける
セクタアンテナ使用法



(2) アクセスチャネルにおける
セクタアンテナ使用法



【特許請求の範囲】

【請求項1】複数の指向性アンテナから構成される複数のセクタアンテナを用いて電波の送受信を行う無線基地局のアクセスチャネル配置方法において、

前記指向性アンテナおよび前記セクタアンテナを順次切り替えて受信を行い、全方向について隣接する無線基地局から送信されたアクセスチャネルの周波数ごとにそのユニークワードを検出し、隣接する無線基地局のユニークワードが検出されたタイミング以外のタイミングで、当該無線基地局のアクセスチャネルの送出タイミングを決定することを特徴とするアクセスチャネル配置方法。

【請求項2】複数の指向性アンテナから構成される複数のセクタアンテナを用いて電波の送受信を行う無線基地局のアクセスチャネル配置方法において、

前記各セクタアンテナの各指向性アンテナをアクセスチャネルフレーム周期で順次切り替え、周辺の無線基地局が送出するアクセスチャネルを受信し、

前記各無線基地局が送出するアクセスチャネルの周波数ごとにそのユニークワードを検出し、

前記ユニークワードの検出から隣接する無線基地局からのアクセスチャネルの有無を検出し、干渉のない所定の周波数を選択して当該無線基地局の配置周波数を決定し、

前記配置周波数に対して各基本ユーザチャネルごとに、アクセスチャネルサイズでの受信レベルを検出し、その値が干渉検出しきい値より小さいときに、当該アクセスチャネルを配置可能とした先頭スロットを配置タイミングとして、当該無線基地局のアクセスチャネル配置位置を決定することを特徴とするアクセスチャネル配置方法。

【請求項3】アクセスチャネル配置済みの先発の無線基地局に対して、同一周波数を使用する後発の無線基地局がアクセスチャネルの配置を行うアクセスチャネル配置方法において、

前記後発の無線基地局はアクセスチャネルサイズで受信レベルを検出し、そのレベルが干渉検出しきい値より大きいときにユーザチャネルを閉塞することを特徴とするアクセスチャネル配置方法。

【請求項4】アクセスチャネル配置済みの無線基地局がユーザチャネルを割り当てるアクセスチャネル配置方法において、

前記無線基地局がユーザチャネルの空きレベル測定をしたときに、同一周波数を使用する後発の無線基地局のアクセスチャネルによる干渉を受けて空きレベルが検出されないときに、そのユーザチャネルを閉塞することを特徴とするアクセスチャネル配置方法。

【請求項5】複数の無線基地局が自律的にアクセスチャネルの配置を行うための同期をとるアクセスチャネル配置方法において、

アクセスチャネルフレームをアクセスチャネルおよびコ

ントロールチャネルの大きさで複数のスロットに分割し、各スロット内でアクセスチャネルのユニークワードを検出し、1つのスロットに1つの無線基地局以上のアクセスチャネルを配置しないように各無線基地局間の同期をとることを特徴とするアクセスチャネル配置方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、サービスエリアが複数の無線基地局により構成され、時分割多元接続(TDMA)方式により移動通信を行うシステムにおいて、無線基地局のすみわけを行うアクセスチャネル配置方法に関する。

【0002】

【従来の技術】複数の無線基地局がアクセスチャネル等の制御チャネルを同一周波数で共有する場合には、図17に示すように無線基地局同士が自律的に送受信タイムスロットをずらす方法がとられている。これにより、各無線基地局の送受信のタイミングが重なって呼損となる事態が回避される。この方法を自律分散的基地局すみわけといふ。

【0003】一方、近年、画像通信等の広帯域な通信が検討されている。このような広帯域通信を無線で実現する場合には、各無線基地局が占有する周波数帯域幅は広くなるので、多くの周波数チャネルを確保することは困難となる。また、1つの無線基地局がアクセスチャネル用とコントロールチャネルまたはユーザチャネル用として、異なる2種類以上の周波数チャネルを設けることは、周波数切替時間に伴うシンセサイザの切替時間を要してフレーム効率が著しく低下する。そのため、アクセスチャネル、コントロールチャネル、ユーザチャネルは同一の周波数を用いることが望ましい。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】広帯域な無線伝送方式では、図18に示すように対向する無線基地局1と無線端末4の間で直接波の経路①に対して、電波の振幅、位相、遅延時間の異なる反射波の経路②、③等が近傍の反射物2により存在する。そのため、受信する側ではそれらを同時に受けるためマルチパス干渉が発生し、通信品質の劣化が顕著となる。

【0005】このマルチパスの影響を除去するには、セクタアンテナが有効である。セクタアンテナは、複数の指向性アンテナにより、全方向をカバーするものである。すなわち、図19(1)のように1面の無指向性アンテナにより全方位のサービスエリアをカバーする方法と異なり、図19(2)に示すような指向性アンテナの特定方向へ電波を放射する特徴を利用する。指向性アンテナをいくつか組み合わせることにより、図19(3)に示すような全方位をカバーするセクタアンテナとなる。

【0006】本発明は、セクタアンテナを用いた無線基地局のすみわけにおいて、各無線基地局が送出する信号

が相互に干渉とならないように、各無線基地局が自律分散的に送出する信号の同期を取りながら双方向情報の伝送を可能にするアクセスチャネル配置方法を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明のアクセスチャネル配置方法は、当該無線基地局と周辺の隣接する無線基地局が同期のすみわけを行うために、セクタアンテナの各指向性アンテナを順次切り替えることにより、全方向に対してアクセスチャネルを送受する。コントロールチャネルおよびユーザチャネルは、図1(1)に示すように、共に同一の周波数および時間で、特定の指向性アンテナにより無線基地局と無線端末との間で通信を行う。コントロールチャネルおよびユーザチャネルは、他の隣接する無線基地局と同一周波数、同一タイミングを用いても指向性アンテナの向きが異なれば、空間的に異なるため干渉が発生しない。このセクタ効果を期待すれば、コントロールチャネルおよびユーザチャネルについては、チャネルの有効利用を図ることができる。

【0008】一方、アクセスチャネルは、図1(2)に示すように、全てのセクタアンテナを使用して全方向に送出するためにセクタ効果を期待できない。そのため、コントロールチャネルおよびユーザチャネルと同一の周波数を使用しながら、時間的に無線基地局間ですみわける。すなわち、無線基地局同士でタイミングをずらして時間的にすみわけることにより、干渉のないアクセスチャネルの設定が可能となる。

【0009】

【発明の実施の形態】図2は、セクタアンテナを用いた無線基地局の構成例を示す。図において、無線基地局は、12個の指向性アンテナ12a～12p、13a～13pにより構成されるセクタアンテナ12、13と、このセクタアンテナ12、13が接続された無線基地局装置11により構成される。ここで、2つのセクタアンテナ12、13は空間ダイバーシティのためのものである。

【0010】図3は、無線基地局で送受信される信号のフレームフォーマットを示す。図において、基本となるフレーム3は、上りと下りの2つのアクセスチャネル(Ach)フレーム31、32からなる。ここで、Ach基本フレームとは、無線基地局において網同期は確立しているが、Achの配置が完了していない状態のAchフレームと定義し、Ach配置が完了した状態においては単にAchフレームとして使いわける。

【0011】個々のAch基本フレーム31、32の先頭はAch31a、32aであり、無線基地局から無線端末への制御情報の報知、および隣接する他の無線基地局との基地局間同期を取るためにポイントーマルチポイント間の双方向チャネルである。コントロールチャネル(Cch)31b、32bは、接続に必要な制御情報を無線基

地局と無線端末との間で伝送する双方向のポイントーポイント間の双方向チャネルである。ユーザチャネル(Uch)31c、32cは、ユーザ情報を無線基地局と無線端末との間で伝送するポイントーポイント間の片方向または双方向のチャネルであり、いくつかのUchバーストを格納することができる。

【0012】さらに、Ach31a、32aは、バースト信号の衝突を避けるために設けられた無線信号時間のガードタイム(GT)33aと、クロック再生符号のピットタイミングリカバリー(BTR)33bと、同期語であるユニーカード(UW)33cと、Achの制御情報を格納したメッセージ(ME)33dとから構成される。

【0013】(第1の実施形態)図4は、無線基地局が複数のセクタアンテナから順次Achを送出する手順を示す。まず、無線基地局に電源が投入されると、光ファイバケーブル等により接続された通信網からのタイミングクロックを抽出して従属同期を行い、通信網への網同期を確立する。次に、無線基地局が使用するアクセスチャネルのタイミングおよび周波数を決定するAch構造設定において、B-CSセクタ数(無線基地局の有する指向性アンテナの総和)、B-CSアンテナ数(無線基地局の有するセクタアンテナの総和)、Ach送出セクタ数(無線基地局が実際に通信に用いる指向性アンテナの総和)、Ach送出アンテナ数(無線基地局が実際に通信に用いるセクタアンテナの総和)、Achインターバル値(Ach送出セクタ数とAch送出アンテナ数の積)を設定する。

【0014】Ach構造設定後に配置周波数の決定処理を行う。配置周波数の決定に際しては、無線基地局は複数のセクタアンテナ12、13で、図6に示すように各指向性アンテナ当たり「Achインターバル値×同一セクタ(同一指向性アンテナ)測定回数」分、受信したAch基本フレームからAchのUWの検出を行う。これを無線基地局の全セクタアンテナの全指向性のアンテナによりそれぞれ行うため、結果として無線基地局に隣接してAchを送信している全無線基地局の存在がわかれることになる。

【0015】無線基地局は、使用可能な全周波数についてAchのUWを検出することにより判定する。その結果、無線基地局のAchおよびCchが、隣接する無線基地局のAchおよびCchとタイミング的に重なることはなく配置でき、かつ最も使用可能なUchスロットの多い周波数を選択する。選択可能な周波数が複数あるときは、最若番の周波数を選択する。

【0016】また、配置周波数決定における前提条件は下記の通りである。

①Ach31a、32a、Cch31b、32b、Uch31c、32cは同じ周波数を使用するので、Achの周波数を決定すればCch、Uchの周波数も決定される。

②AchおよびCchを配置した以外のスロットはUchスロットとなるが、隣接した無線基地局が同一周波数でAch配置済みの場合は、隣接した無線基地局のAchスロットが重なる部分について無線基地局のUchは干渉となるので閉塞する。これについては、第3の実施形態として説明する。

【0017】③Ach配置済みの隣接した無線基地局の周波数と当該無線基地局が選択しようとする周波数が同一周波数しか無い場合は、隣接した無線基地局のAchおよびCchに当該無線基地局のAchおよびCchがタイミング的に重ならないように配置する。これについては、第4の実施形態として説明する。最適な配置周波数を決定した後、配置タイミング決定の処理を行う。当該配置周波数におけるAch基本フレーム31, 32内で、当該無線基地局のAchおよびCchの配置を可能としたスロットに干渉があるか否かの判定を、Achのサイズで受信を実施することにより行う。干渉が無ければ当該無線基地局のAchおよびCchを配置可能とした先頭スロットを配置タイミングしてAchを配置する。なお、干渉のないAch配置タイミングが複数ある場合は最若番のスロットを用いる。また、全ての配置可能としたスロットに干渉があり、当該無線基地局のAch配置タイミングが無い場合は、一定時間経過後に再度配置タイミングの有無を判定する。

【0018】以上説明したAch構造設定、配置周波数決定、配置タイミング決定までの一連の作業をAch配置処理という。このAch配置処理が完了した無線基地局は、隣接した他の無線基地局と使用周波数およびAch配置のタイミングが取れている状態なので、電波を送信しても他の無線基地局に干渉を引き起こすことではない。そこで最後にAch送信（またはAch報知）の処理を行う。

【0019】まず、Ach基本構造（B-CSセクタ数、B-VSアンテナ数、Ach送出セクタ数、Ach送出アンテナ数、Achインターバル値）を指定した後、Achの送信を開始する。その場合、Ach送信開始を反復するモードと指示することによりAchの送信は継続する。したがって、当該無線基地局では、複数の指向性アンテナで構成される複数のセクタアンテナがAchフレーム周期（2ms）ごとに指向性アンテナを切り替えながら、当該無線基地局1の全方向の隣接した他の無線基地局1および無線端末4に対して、Achを送信（報知）することになる。

【0020】（第2の実施形態）図5は、無線基地局がタイミングを選択する手順を示す。図において、無線基地局に電源が投入されると、無線基地局は通信網に従属同期したタイミングクロックを生成する。次に、Ach送信を開始し、無線基地局が使用するAchのタイミングおよび周波数を決定する処理（ここではAch配置処理という）を開始する。Ach配置処理には、Ach構造指定処理、配置周波数決定処理、配置タイミング決定処理の3

段階があり、この順にAch配置処理が行われる。

【0021】まず、Ach基本構造指定では、B-CSセクタ数、B-CSアンテナ数、Ach送出セクタ数、Ach送出アンテナ数およびAchインターバル値を指定し、タイミングクロックをリセット・スタートさせる。Ach構造指定処理が終了後は、暫定的に無線基地局の送受信周波数を最若番の周波数とする。配置周波数決定処理では、周辺の無線基地局が送出するAchのUWを検出し、UW検出の有無を記録した周辺ゾーンテーブルを作成する。ここでは、若番から順に受信する周波数を選定し、Ach基本フレーム31, 32の周期で出現するAch31a, 32aのUW33cの検出の有無によりAch検出有無の周辺ゾーンテーブルを作成する。この作業を、無線基地局が受信可能な全ての周波数に対して行う。

【0022】その手順は、セクタアンテナ12, 13の指向性アンテナ12a～12p, 13a～13pにより、Ach基本フレーム31, 32の周期で順次受信したUW33cの検出の有無として判定される。このAch検出有無の判定結果により、他の隣接する無線基地局から受信されるAchが検出されない時は最若番周波数を使用することとし、逆にAchが検出される時は無線基地局が使用可能な周波数全てについて実施した結果、干渉のない最若番の周波数を選択することにより当該無線基地局の配置周波数を決定する。なお、UW検出の方法は、

「Achインターバル値」×「同一セクタ測定回数」に、「Achフレーム」分の時間を乗算した時間についてUWを検出し、Ach下りUW33cを検出したAch基本スロットをメモリすることにより実現される。

【0023】UWを検出したタイミングと検出したとされるAch基本スロットの関係を図6に示す。例えば、Ach基本フレーム（2ms, 80640シンボル）をAchサイズ（384シンボル）で分割した210の各々をAch基本スロットと呼び、検出されたUWが図中の例のように#nの188シンボルまたは#n+1の196シンボル内で検出された場合、#nのAch基本スロットで検出されたものとする。

【0024】最後に配置タイミング決定処理を行う。使用可能な周波数決定後、Ach基本フレーム31, 32内で当該無線基地局のAch配置位置を決めるため、当該使用可能周波数を指定した後、各基本Uchごとに干渉の検出を行う。干渉が検出された基本Achスロットを含む基本Uchスロットは、使用できないため配置不可能とするために干渉検出テーブルを作成する。まず、Achサイズでの受信レベルを検出する。その結果、干渉検出しきい値より大きいか小さいかの判定を行い、干渉検出しきい値より小さい場合、当該Ach31a, 32aを配置可能とした先頭スロットを配置タイミングとして、配置タイミングを指定したAchを配置する。干渉検出しきい値を越えた場合は、Ach配置処理一時停止時間で指定される時間の経過後、再度干渉検出しきい値で判定を行って配

置タイミングを決定する。

【0025】(第3の実施形態) 図7は、Ach配置済みの先発の無線基地局のAchと、同一周波数を使用する後発の無線基地局のUchが重なる場合に、後発の無線基地局のUchを閉塞する例を示す。Ach配置済みの先発の無線基地局に対して、同一周波数を使用する後発の無線基地局がAch配置の処理を行う場合に、先発の無線基地局のAchが後発の無線基地局のUchのタイミングで重なり干渉となる干渉を引き起こす。図7の矢印は、Achが同一タイミングのUchに対して干渉となることを示している。これを避けるためには、後発の無線基地局においてはUchを閉塞して使用しない方法をとる。

【0026】図8は、Ach配置済みの先発の無線基地局のAchにより、後発の無線基地局が干渉を受ける場合に、後発の無線基地局がUchを閉塞する手順を示す。電源投入、網同期確立、Ach構造設定、配置周波数決定までの手順は、上述した手順と同様である。次に、後発の無線基地局は、Ach基本フレーム31, 32内でのAch配置位置を決めるため、Ach基本フレーム31, 32上でAchサイズ($=GT\ 3\ 3\ a + B\ TR\ 3\ 3\ b + UW\ 3\ 3\ c + ME\ 3\ 3\ d$)での受信レベルを測定する。その結果、干渉検出しきい値より大きいか小さいかの判定を行い、干渉検出しきい値より小さい場合、このAch 31 a, 32 aを配置可能とした先頭スロットを配置タイミングとしてAchを配置する。

【0027】後発の無線基地局が先発の無線基地局のAchのUWをAch基本フレーム上で検出したスロット番号は、例えば図9(1)に示すように、3および23のスロットとする。この例は、AchフレームをAchサイズにより210のスロットを等分した場合である。なお、AchのUWを検出したUchスロットの決定方法として、各検出スロット番号のモジュロ6が最多のスロット番号を先頭に6基本Achスロットごとの基本Uchスロットを決定する。なお、複数で同一であれば若番を優先する。また、AchのUWを検出しなかった場合は1を先頭とする。例えば、AchのUWを検出したスロット番号が3, 23, 45および48であったとする。それぞれのスロット番号についてモジュロ6を計算すると、

$$3 \bmod 6 = 3$$

$$23 \bmod 6 = 5$$

$$45 \bmod 6 = 3$$

$$48 \bmod 6 = 0$$

となる。この計算結果から基本Achスロット番号3を先頭に、後発の無線基地局は基本Uchスロットを構成することになる。

【0028】次に、図9(2)に示すように、後発の無線基地局の周辺ゾーンテーブルにおいて、UW検出のあった基本Achスロット番号3および23から、それぞれ3基本Achスロットを「配置可能」から「閉塞」とする処理を行い、周辺ゾーンテーブルを更新する。ここで、3基

本Achスロット分のUchを閉塞する理由は、図3に示すようにAchは下りと上りの2スロットがあり、これにマージンとして1スロット分を追加したためである。その後、図9(3)に示すように、周辺ゾーンテーブルより閉塞する基本Achスロットを含むUchスロットを閉塞基本Uchスロットとして閉塞テーブルを生成する。

【0029】また、UW検出のあった基本Achスロットから18基本AchスロットまでをUch配置可能から配置不可とするために、さらに周辺ゾーンテーブルを図9(4)のように更新する。ここで、18基本Achスロット分のUchを配置不可とする理由は次の通りである。図3に示すようにAchは下りと上りの2スロットで構成され、1スロット当たりのシンボル長は384シンボルである。また、Cchは16スロットで構成され、1スロット当たりのシンボル長はAchと同じ大きさである。したがって、AchとCchの総和は、シンボル長の同じ大きさの18スロットで構成されるからである。なお、ここではアンテナのセクタ効果の期待できないAchについては閉塞といい、セクタ効果の期待できるCchについては配置不可という使い分けをしている。

【0030】その後、図9(5)に示すように、配置不可基本Achスロットを含む基本Uchスロットを配置不可基本Uchスロットとして配置不可テーブルを生成する。これにより、すでにAch配置済みの先発の無線基地局に対して後発の無線基地局がAch配置の処理を行う場合には、先発の無線基地局のAchとタイミング上で重なり干渉となる後発の無線基地局のUchを閉塞する。

【0031】(第4の実施形態) 図10は、Ach配置済みの先発の無線基地局のUchと、同一周波数を使用する後発の無線基地局のAchが重なる場合に、先発の無線基地局のUchを閉塞する例を示す。AchおよびCchが確立後の先発の無線基地局が、Uch割り当て処理時のUch空きレベル測定にて干渉検出したUchに対して、同一周波数を使用する隣接の後発無線基地局からのAchによる干渉をチェックし、干渉を受けている場合は当該Uchを閉塞し、以降の割り当て対象チャネルより除く。また、図3で示したように4msのフレーム3は2msのAchフレーム31, 32の繰り返しとなり、Achフレーム31で受ける干渉は2ms後にAchフレーム32でも受けることになる。したがって、Achフレーム31を閉塞するときは同時にAchフレーム32も閉塞する。

【0032】図11は、先発の無線基地局におけるUchの第1の閉塞追加手順を示す。Ach閉塞追加処理開始により、閉塞テーブルにAch検索対象のUchがないかどうかをサーチした結果、対象チャネルがあった場合にはその候補となるチャネルslt(n)を決定する。ただし、図12に示すように、AchのUW検索範囲をBシンボル+Aシンボル+Cシンボルとし、検索対象チャネルを含めて前後のチャネルが使用中か否かの判定を行う。使用中ならば使用が解除されるまで待機する。slt(n-1)、

slt(n)、slt(n+1)が使用中でないのならばAch検索処理に移行する。Ach検索処理では、指定されたチャネルslt(n)においてAch下りUW検出を、Achを送出する全セクタについて行う。その結果、slt(n)でAch下りUWを検出したことをもって、slt(n)を閉塞し終了となる。

【0033】図13は、先発の無線基地局におけるUchの第2の閉塞追加手順を示す。この手順は、候補チャネルslt(n)の決定後に、slt(n-1)、slt(n)、slt(n+1)を予閉塞する方法である。これにより、閉塞追加処理にかかる時間を短くすることができるが、その反面、予閉塞を行うことによりUch割り当て候補となるスロットが減少するデメリットもある。

【0034】したがって、Uchスロットの確保を優先したいときは図11に示す第1の閉塞追加手順を用い、閉塞追加処理時間の短縮を優先したいときは図13に示す第2の閉塞追加手順を用いる。閉塞追加の解除方法は、通信閉散時や深夜の定時に閉塞追加処理を行ったslt(n)についてAch検出処理を行い、Ach下りUWが検出されない場合にslt(n)の閉塞解除を行う。

【0035】(第5の実施形態)隣接するサービスエリア内の各無線基地局が同一の周波数を使用する場合、互いに異なるタイミングでAchを送出することにより干渉を避けることができる。以下にその方法について説明する。前提条件として各無線基地局は網に同期し、各無線基地局間のクロックの同期は取れているものとする。無線基地局は、第2の実施形態に記した方法によりタイミングを選択する。

【0036】図14は、無線基地局Aと無線基地局B間での干渉の有無の概念を示す。図14(1)では、無線基地局Aと無線基地局Bが各々のAch基本フレーム31または32においてAch31aまたは32a、Cch31bまたは32bがタイミング上で互いに重なり合う領域があるため、干渉となることを示している。図中の矢印はAch31a、32aとCch31b、32bが隣接する無線基地局へ干渉を与える方向を示している。また、図14(2)では、無線基地局Aと無線基地局BのAch31a、32a、Cch31b、32bがタイミング上で互いに

$$\left[\frac{L_F + L_S - 1}{L_{AC} + L_S - 1} \right] \leq B \leq \left[\frac{L_F}{L_{AC}} \right]$$

【0042】となる。ただし、[X]は、Xを越えない最大の整数を示す。本式の左辺は、図16(2)に示すような最悪時の基地局間同期の条件であり、右辺は図16(3)に示すような最良時の基地局間同期の条件である。この間に基地局間同期の可能な無線基地局数Bが存在することになる。これにより、同期精度範囲が一定値以下ならば、理想的な同期がとれた場合と同数の基地局間同期が簡易に実現可能であることがわかる。

に重なり合う領域にないため干渉は生じない。図14(2)のように無線基地局間で同期が取れた状態では、Ach、Cchの送出タイミングは互いに異なる。

【0037】図15は、簡易化した無線基地局間同期の概念を示す。図15(1)は、高精度に基地局間同期を取る場合の例であり、15(2)は緩く基地局間同期をとる場合の例である。図15(1)の場合は、無線基地局AのAch31aまたは32a、Cch31bまたは32bの直後に無線基地局BのAch31aまたは32a、Cch31bまたは32bを配置する同期方法である。このような場合には、無線基地局装置へのタイミングの要求条件が厳しくなる。

【0038】図15(2)の場合は、無線基地局AのAch31aまたは32a、Cch31bまたは32bの直後にアクセスチャネル同期精度範囲31eを設けて、次に配置される無線基地局BのAch31aまたは32a、Cch31bまたは32bとの間にタイミング的に余裕をもたせた方法である。この方法を用いれば基地局間の同期制御を簡易に行うことができる。

【0039】まず、Ach基本フレーム31または32のシンボルを仮に80640シンボルとする。また、仮にAch31aまたは32a、Cch31bまたは32bは1バースト当たり各384シンボルの大きさがあり、Achは2バースト、Cchは16バーストとするとAchおよびCch配置幅は、

$$(2Ach \times 384\text{シンボル}) + (16Cch \times 384\text{シンボル}) = 6912\text{シンボル}$$

となる。このAchおよびCch配置幅にアクセスチャネル同期精度範囲31eとして1Achシンボル長分の384シンボルをそれぞれ与えると、図16(1)に示すように11ブロック収容可能なことが分かる。これは、Ach基本フレーム31または32上で最大11局の無線基地局が互いに同期がとれて共存可能なことを示している。

【0040】一般には、Ach基本フレーム長をL_F、AchおよびCchの配置幅をL_{AC}とすると、地局間同期の可能な無線基地局数Bは、

【0041】

【数1】

$$B \leq \left[\frac{L_F}{L_{AC}} \right]$$

【0043】

【発明の効果】以上説明したように、本発明のアクセスチャネル配置方法によれば、セクタアンテナを用いながら、全方向の端末局からの通信の要求を受信して通信を行うことができる。また、アクセスチャネル以外はセクタ効果により干渉を低減することができる。一方、アクセスチャネルは他の無線基地局とタイミングをずらすことにより干渉を低減することができる。

【0044】また、ユーザチャネルからアクセスチャネルへの干渉は、閉塞処理により干渉を低減することができる。無線基地局間の同期は、フレームをアクセスチャネル単位のスロットに分割し、各ロット内のユニークワード検出することにより簡易に行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】セクタアンテナのチャネルによる使用法を示す図。

【図2】セクタアンテナを用いた無線基地局の構成例を示す図。

【図3】無線基地局で送受信される信号のフレームフォーマットを示す図。

【図4】無線基地局が複数のセクタアンテナから順次Achを送出する手順を示すフローチャート。

【図5】無線基地局がタイミングを選択する手順を示すフローチャート。

【図6】UWを検出したタイミングと検出したとされるAch基本スロットの関係を示す図。

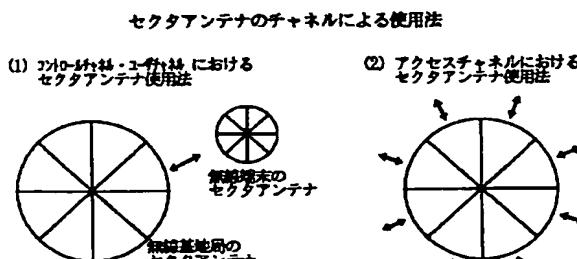
【図7】Ach配置済みの先発の無線基地局のAchと、同一周波数を使用する後発の無線基地局のUchが重なる場合に、後発の無線基地局のUchを閉塞する例を示す図。

【図8】Ach配置済みの先発の無線基地局のAchにより後発の無線基地局が干渉を受ける場合に、後発の無線基地局のUchを閉塞する手順を示すフローチャート。

【図9】閉塞/配置不可テーブルの生成イメージを示す図。

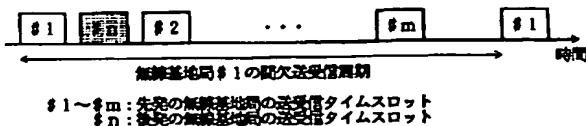
【図10】Ach配置済みの先発の無線基地局のUchと、同一周波数を使用する後発の無線基地局のAchが重なる場合に、先発の無線基地局のUchを閉塞する例を示す図。

【図1】



【図17】

自律分散制御の概念



【図11】先発の無線基地局におけるUchの第1の閉塞追加手順を示すフローチャート。

【図12】UW検索範囲を示す図。

【図13】先発の無線基地局におけるUchの第2の閉塞追加手順を示すフローチャート。

【図14】無線基地局Aと無線基地局B間での干渉の有無の概念を示す図。

【図15】簡易化した無線基地局間同期の概念を示す図。

【図16】簡易化した無線基地局間同期により使用可能な無線基地局数の概念を示す図。

【図17】自律分散制御の概念を示す図。

【図18】マルチパスの説明図。

【図19】電波放射パターンの一例を示す図。

【符号の説明】

1 無線基地局

1.1 無線基地局装置

1.2, 1.3 指向性アンテナ

2 反射物

3 フレーム

3.1, 3.2 アクセスチャネル (Ach) フレーム

3.1a, 3.2a アクセスチャネル (Ach)

3.1b, 3.2b コントロールチャネル (Cch)

3.1c, 3.2c ユーザチャネル (Uch)

3.1e アクセスチャネル同期精度範囲

3.3a ガードタイム (GT)

3.3b ピットタイミングリカバリー (BTR)

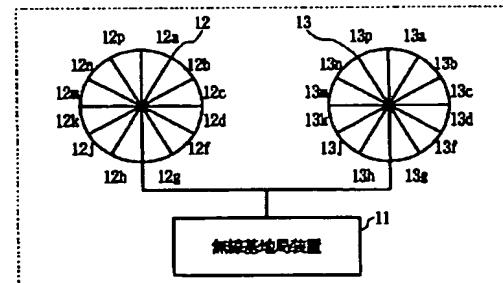
3.3c ユニークワード (UW)

3.3d メッセード (ME)

4 無線端末

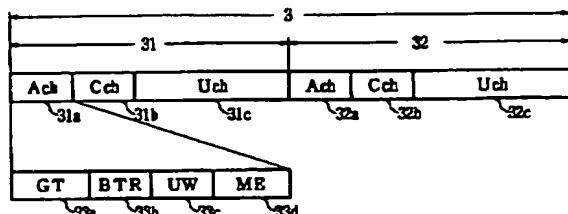
【図2】

セクタアンテナを用いた無線基地局の構成例



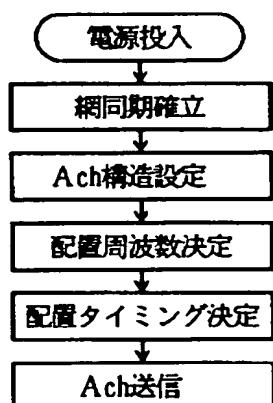
【図3】

無線基地局で送受信される信号のフレームフォーマット



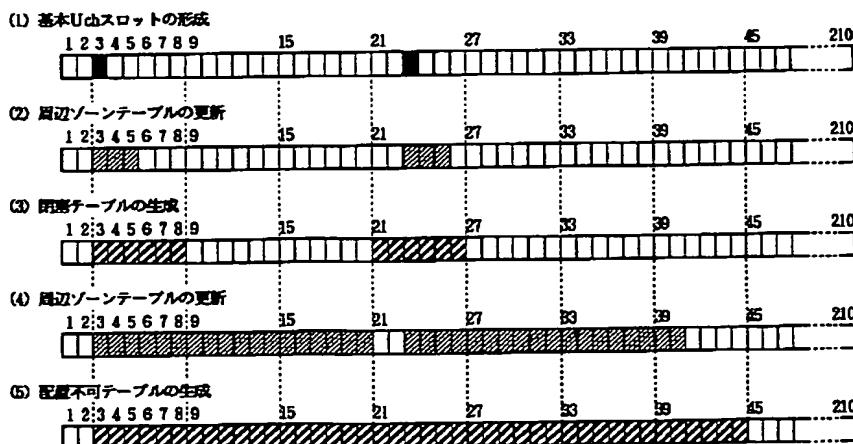
【図4】

無線基地局が複数のセクタアンテナから順次Achを送出する手順



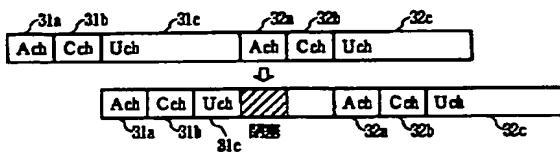
【図9】

障害/配置不可テーブルの生成イメージ



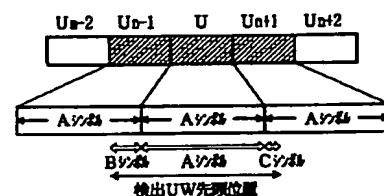
【図7】

Ach配置済みの先発の無線基地局のAchと、同一周波数を使用する後発の無線基地局のUchが重なる場合に、後発の無線基地局のUchを削除する例



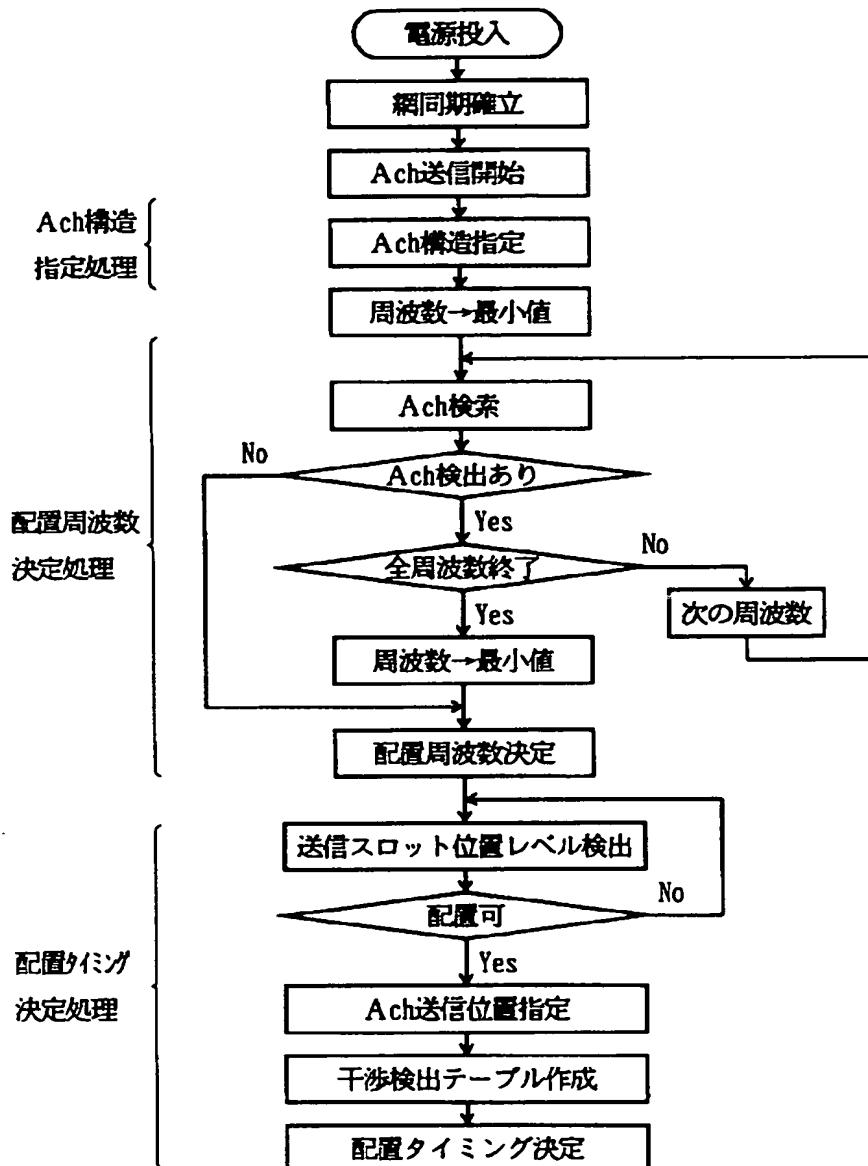
【図12】

UW検索範囲



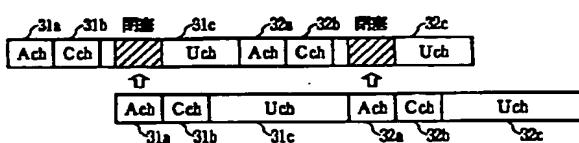
【図5】

無線基地局がタイミングを選択する手順



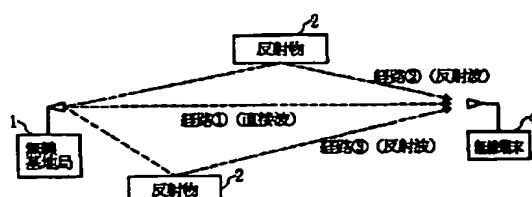
【図10】

Ach配置済みの先発の無線基地局のUchと、同一周波数を使用する後発の無線基地局のAchが重なる場合に、先発の無線基地局のUchを削除する例



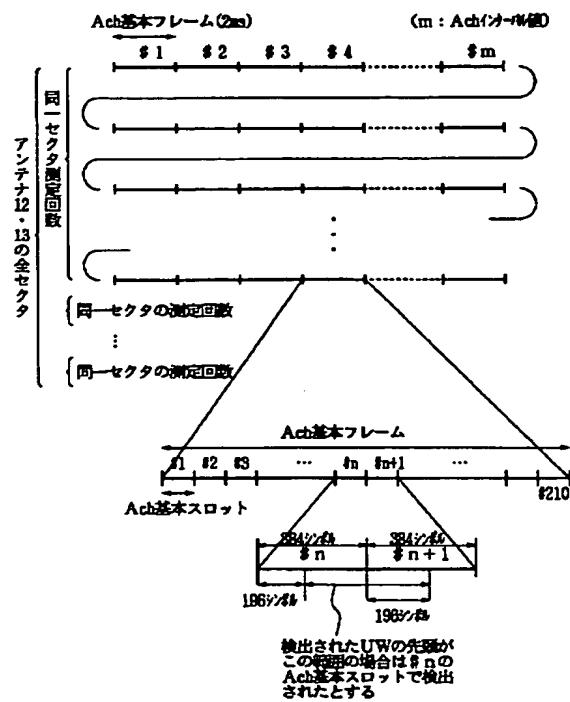
【図18】

マルチパスの説明



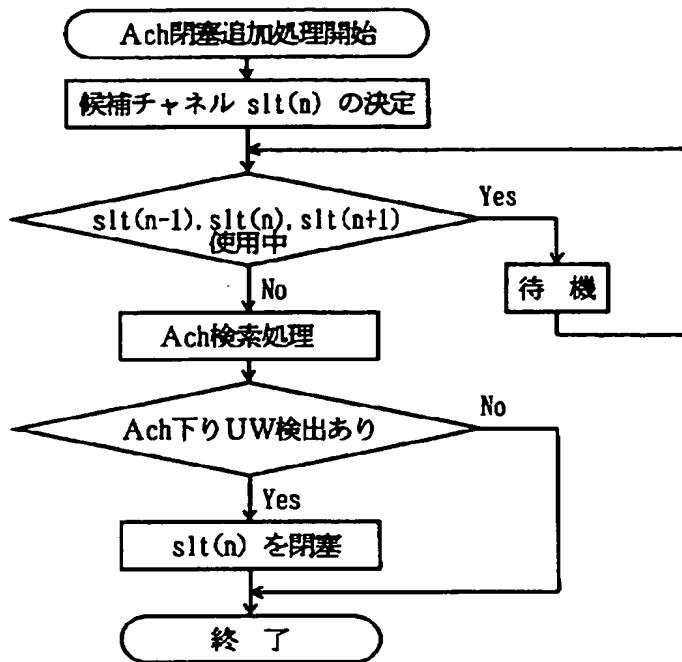
【図6】

UWを検出したタイミングと検出したとされるAch基本スロットの關係



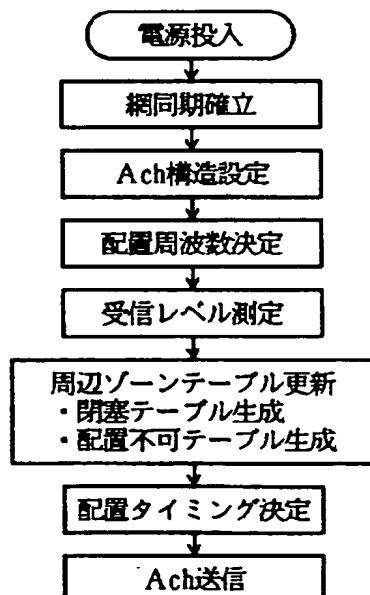
【図11】

先発の無線基地局におけるUchの第1の閉塞追加手順



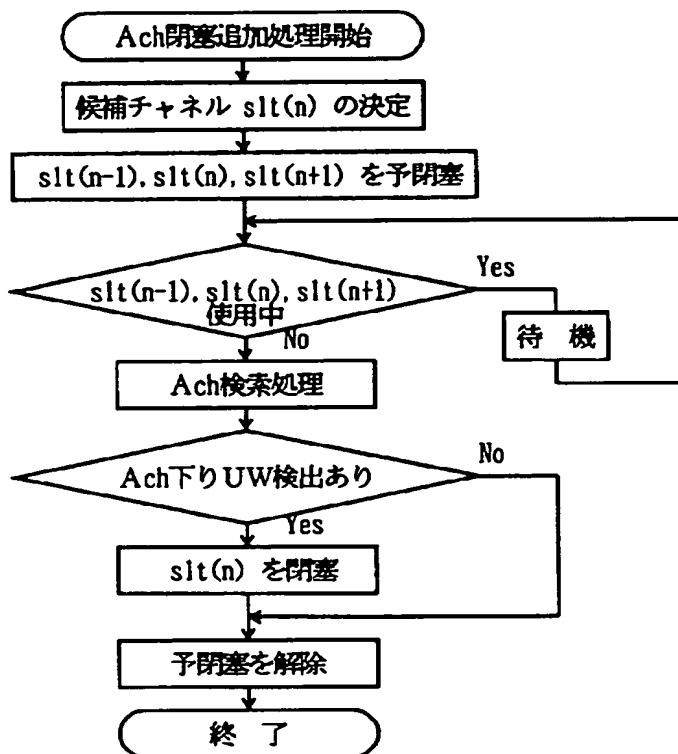
【図8】

Ach配置済みの先発の無線基地局のAchにより後発の無線基地局が干渉を受ける場合に、後発の無線基地局のUchを閉塞する手順



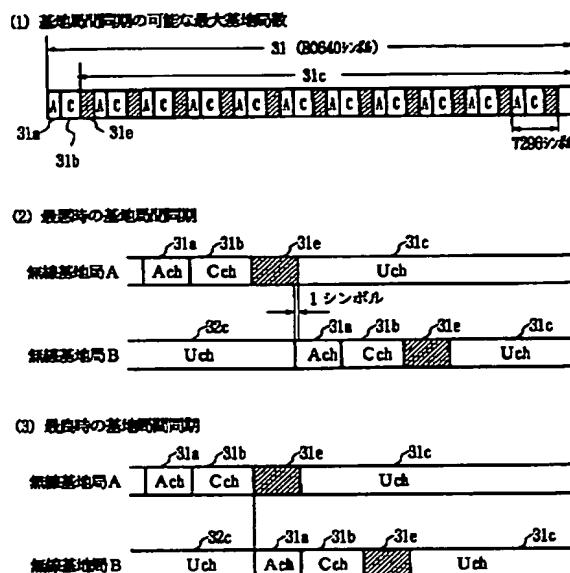
【図13】

先発の無線基地局におけるUchの第2の閉塞追加手順



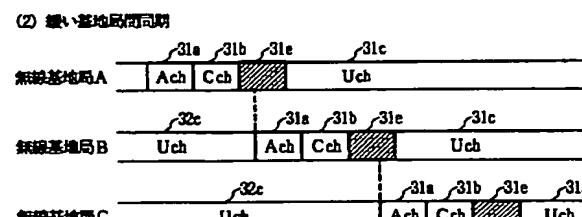
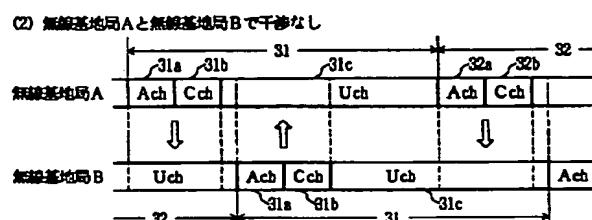
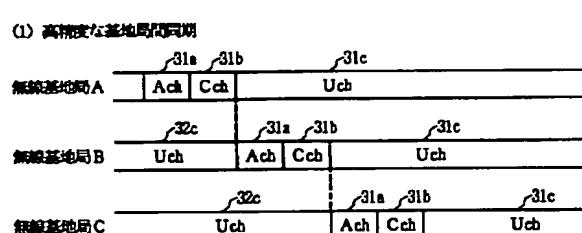
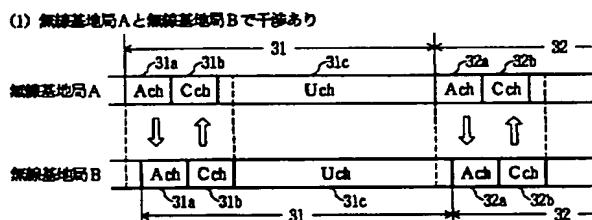
【図16】

簡易化した無線基地局同期により使用可能な無線基地局数の概念



【図14】

無線基地局Aと無線基地局B間での干渉の有無の概念



【図15】

簡易化した無線基地局同期の概念

【図19】

電波放射パターンの一例

